

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-31857

(43)公開日 平成8年(1996)2月2日

(51)Int.Cl.⁶

H 0 1 L 21/60

識別記号

3 0 1 J

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数5 F D (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平6-184023

(22)出願日 平成6年(1994)7月12日

(71)出願人 390008855

宮崎沖電気株式会社

宮崎県宮崎郡清武町大字木原727番地

(71)出願人 000000295

沖電気工業株式会社

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号

(72)発明者 新垣 健

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気
工業株式会社内

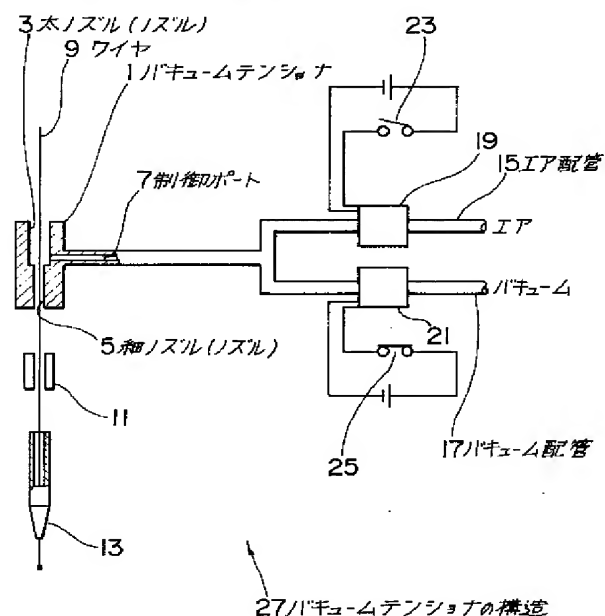
(74)代理人 弁理士 船橋 國則

(54)【発明の名称】 ワイヤボンダにおけるバキュームテンショナの制御方法とその構造

(57)【要約】

【目的】 目詰まりが生じないワイヤボンダにおけるバキュームテンショナの制御方法とその構造を提供し、信頼性の向上、メンテナンスの省力化を図る。

【構成】 バキュームテンショナ1にバキュームを供給し、バキュームによりワイヤ9をノズル3、5内に保持する、ワイヤボンダにおけるバキュームテンショナの制御方法において、バキューム時の気流と逆方向のエアブローを任意のタイミングでノズル3、5に供給する。また、その構造は、2系統以上の切換え弁の一方を制御ポート7に接続し、バキューム配管17及びエア配管15を制御ポート7に選択的に切換え可能に切換え弁の他方に接続する。



発明の第一実施例を表す配管回路図

【特許請求の範囲】

【請求項1】 ワイヤが挿通されるノズルを有したバキュームテンシヨナにバキュームを供給し、該バキュームにより前記ワイヤを前記ノズル内に保持する、ワイヤボンダにおけるバキュームテンシヨナの制御方法において、

前記バキューム時の気流と逆方向のエアブローを任意のタイミングで前記ノズルに供給することを特徴とするワイヤボンダにおけるバキュームテンシヨナの制御方法。

【請求項2】 予めプログラムされたタイミングで前記エアブローを前記バキュームテンシヨナに供給することを特徴とする請求項1記載のワイヤボンダにおけるバキュームテンシヨナの制御方法。

【請求項3】 ノズルにバキュームを供給するための制御ポートが設けられたバキュームテンシヨナの構造において、

2系統以上の切換え弁の一方を前記制御ポートに接続し、バキューム配管及びエア配管を前記制御ポートに選択的に切換え可能に前記切換え弁の他方に接続したことを特徴とするバキュームテンシヨナの構造。

【請求項4】 プログラムされたタイミングに基づいてバキュームとエアブローとが交互にバキュームテンシヨナに供給されるように前記切換え弁を制御するワイヤボンダCPUを前記切換え弁に接続したことを特徴とする請求項3記載のバキュームテンシヨナの構造。

【請求項5】 エア吸込専用の吸入ポートを前記ノズルに連通させて設けたことを特徴とするバキュームテンシヨナの構造。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、バキュームを用いてワイヤに適度な張力を与える機構（以下、「バキュームテンシヨナ」という。）を使用したワイヤボンダのワイヤへの張力制御方法とその構造に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、ワイヤボンダにおけるバキュームテンシヨナでは、ワイヤ保持のためのバキュームが連続的に供給されていた。即ち、第1点目をボンディングしてから、第2点目をボンディングするまでの間、然るべきループ形状を得るために、ワイヤは後述するキャピラリ、ワイヤクランプと相対的に一定の位置に保持されなければならない。そのため、バキュームテンシヨナには十分なワイヤ保持力が維持されるように、バキュームは常時供給状態となっていた。従って、バキュームテンシヨナに供給されるバキュームが遮断（カット）されるのは、一般的にはワイヤをバキュームテンシヨナ内に通すときのみであった。これは、バキュームテンシヨナ内にバキュームが作用していると、ワイヤがバキュームテンシヨナ内に保持され、ワイヤの挿通が困難となるためであった。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来のバキュームテンシヨナの制御方法では、バキュームが連続的に供給されるため、バキュームテンシヨナ周辺の微小なゴミが吸入されることになり、バキュームテンシヨナ・ノズルに目詰まりが生じることがあった。そして、一時的にノズル内にゴミが吸入されると、ワイヤのテンション（張力）にバラツキが生じ、信頼性が低下することになった。即ち、完全な目詰まりでは、連続的な不良品発生に至るため検出は容易となり、適切な処置が行えるが、一時的な目詰まりでは、目詰まりの後、バキュームにてノズルからゴミが除去されると、バキュームテンシヨナの機能が正常に復帰してしまい、不良品の検出が困難となるためであった。また、言うまでもなく、バキュームテンシヨナ・ノズルにおいては、定期的な分解・クリーニングの必要があり、メンテナンスが煩雑なものとなった。本発明は上記状況に鑑みてなされたもので、目詰まりが生じないワイヤボンダにおけるバキュームテンシヨナの制御方法とその構造を提供し、もって、信頼性の向上、メンテナンスの省力化を図ることを目的とする。

【0004】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するための本発明に係るワイヤボンダにおけるバキュームテンシヨナの制御方法は、ワイヤが挿通されるノズルを有したバキュームテンシヨナにバキュームを供給し、このバキュームによりワイヤをノズル内に保持する、ワイヤボンダにおけるバキュームテンシヨナの制御方法において、バキューム時の気流と逆方向のエアブローを任意のタイミングでノズルに供給することを特徴とするものである。バキュームテンシヨナの構造は、ノズルにバキュームを供給するための制御ポートが設けられたバキュームテンシヨナの構造において、2系統以上の切換え弁の一方を制御ポートに接続し、バキューム配管及びエア配管を制御ポートに選択的に切換え可能に切換え弁の他方に接続したことを特徴とするものである。また、バキュームテンシヨナの構造は、エア吸込専用の吸入ポートをノズルに連通させて設けたことを特徴とするものであってもよい。

【0005】

【作用】ワイヤボンダにおけるバキュームテンシヨナの制御方法では、ワイヤを保持するためにバキュームが供給されると、ノズル開口周辺のエアが吸入され、エアに混入した埃がノズルに詰まろうとするが、この際エアブローが供給されると、バキューム時の気流と逆方向のエアが排出され、クリーニングブローを実施した場合と同様の状態となる。バキュームテンシヨナの構造では、バキューム配管又はエア配管が切換え弁を介して制御ポートに接続され、バキュームとエアブローが交互に制御ポートに供給可能となり、ノズルへの吸気と排気が容易に

行えるようになる。また、吸入ポートをノズルに連通させて設けたバキュームテンシヨナの構造では、吸気ポートからその殆どのエアが吸引され、ノズルからのエアの吸入が相対的に減少し、ノズルから埃が吸引される確率が低くなる。

【0006】

【実施例】以下、本発明に係るワイヤボンダにおけるバキュームテンシヨナの制御方法とその構造の好適な実施例を図面を参照して詳細に説明する。図1は本発明バキュームテンシヨナの構造の第一実施例を表す配管回路図である。バキュームテンシヨナ1にはノズルである太ノズル3、細ノズル5が同一中心で連設され、太ノズル3、細ノズル5は制御ポート7と連通している。太ノズル3、細ノズル5にはワイヤ9が挿通され、ワイヤ9は先端側がワイヤクランプ11を経てキャピラリ13から導出されている。制御ポート7には分岐管を介してエア系配管15とバキューム系配管17が接続され、エア系配管15、バキューム系配管17は制御用切換え弁19、21を有している。制御用切換え弁19、21には制御弁切換えスイッチ23、25が接続され、制御弁切換えスイッチ23、25は制御用切換え弁19、21を交互に開閉して切換えを行う。バキュームテンシヨナ1、制御ポート7、ワイヤ9、キャピラリ13、制御用切換え弁19、21、制御弁切換えスイッチ23、25を主な部材として、バキュームテンシヨナの構造27が構成されている。

【0007】このように構成されたバキュームテンシヨナの構造27の機能を説明する。バキュームテンシヨナ1の制御ポート7にバキュームが供給されると、ワイヤ9がバキュームテンシヨナ1内に保持され、ワイヤ9が繰り出される際に高度なテンション（張力）が発生する。この時、太ノズル3、細ノズル5の開口周辺のエアが吸入されるため、エアに混入した埃によりノズル内に詰まりが発生する可能性が生じる。このような状況下で、今までバキュームが供給されていた制御ポート7にエアが供給されると、太ノズル3、細ノズル5から逆方向にエアが排出され、クリーニングブローを実施した場合と同様の効果が得られる。

【0008】エア供給のための制御方法は、以下の3形態のスイッチングの組合せで行われる。即ち、ワイヤ9に張力を付与したい場合（第1の形態）は、制御弁切換えスイッチ23をOFF、スイッチ25をONにして制御ポート7にはバキュームを供給する。ワイヤ9を通す場合（第2の形態）は、バキュームテンシヨナ1内にはエアもバキュームもない方が作業性が良いので、制御弁切換えスイッチ23、25はいずれもOFFにする。バキュームテンシヨナ1内のクリーニングを行う場合（第3の形態）は、制御弁切換えスイッチ23をON、スイッチ25をOFFにし、制御ポート7にエアを供給することで、ノズル内のクリーニングブローを行う。

【0009】上述のバキュームテンシヨナの構造27及び制御方法によれば、バキュームテンシヨナ1に制御用切換え弁19とその制御弁切換えスイッチ23を設けたので、逆方向のエアを排出することで詰まりを解消することができ、バキュームテンシヨナ1を分解することなくクリーニングすることができる。また、ワイヤボンダにおいては、ワイヤ9、キャピラリ13の交換が必然的に生じるため、この時に制御弁切換えスイッチ23、25を操作してバキュームテンシヨナ内が随時クリーニングブロー可能となることは、極めて容易で且つ合理的な手段となる。更に、上述のワイヤ9、キャピラリ13の交換に合わせることなく、装置の停止している時にクリーニングブローを行うことは、技術的にも何ら支障なく、定期的なクリーニングブローとしても有効となる。

【0010】図2は本発明バキュームテンシヨナの構造の第二実施例を表す配管回路図である。この実施例では、バキュームテンシヨナ1、太ノズル3、細ノズル5、制御ポート7、ワイヤ9、ワイヤクランプ11、キャピラリ13が上述のバキュームテンシヨナの構造27と同様に構成されている。一方、制御ポート7には切換え弁31が接続され、切換え弁31はエア系配管15とバキューム系配管17と接続される。つまり、CPU33から出力された信号がドライバ35を経て、切換え弁31に伝えられることにより、制御ポート7にエア又はバキュームが供給されるようになっているのである。バキュームテンシヨナ1、切換え弁31、CPU33、ドライバ35を主な部材として、バキュームテンシヨナの構造37が構成されている。

【0011】ここで、ワイヤボンダの1サイクル動作を図3に基づき説明する。図3はワイヤボンディングの1サイクル動作の概要を表した説明図である。図中（A）において、ワイヤクランプ11、キャピラリ13にはワイヤ9が挿通され、キャピラリ13の先端にはボール状に形成された金球39が配置されている。キャピラリ13は、第1ボンディング点41にボンディングするため、降下して金球39をチップ43上の点41に圧接しようとしている。点41まで降下したキャピラリ13は、再度上昇した後、水平方向に移動され、第2ボンディング点であるポスト45上の点47を目指して降下をはじめ、点45にて2点目のボンディングを行う。これが図中（B）の状態である。最後に、図中（C）に示したように、キャピラリ13先端にくり出されたワイヤ9の下部にて、電気トーチ49からワイヤ9の間に高電圧を放電させ、その熱エネルギーによって、金球39を成形させる。以上、（A）～（B）の動作が1サイクルであるが、通常は連続的に必要本数だけ、これらの動作が繰り返されることになる。

【0012】図4は1サイクル動作の中でキャピラリ先端点の軌跡を時分割して表した説明図である。図中、 t_0 はスタート点、 t_1 は第1ボンディング点、 t_2 は第

10

20

30

40

50

5

2ボンディング点、 t_4 は電気トーチ放電、 t_5 は1サイクル終了の各時刻である。なお、本図では、代表的な軌跡を用いたが、実際には各種の複雑形状で表されることになる。図5は図4に示した時間軸 $t_0 \sim t_5$ に対応してバキュームとエアが制御ポートに供給される際のタイミングチャートである。本実施例では、 $t_0 \sim t_4$ 間にてバキュームを供給し、 $t_4 \sim t_5$ 間ではエアが供給されている。即ち、本実施例では、1サイクルのうち一定時間帯にバキュームとエアが交互に供給されることがポイントとなり、図5における任意の時間 t_n の時点でバキュームとエアが切換えられればよい。

【0013】上述のバキュームテンシヨナの構造37及び制御方法によれば、1サイクル動作の中でバキュームとエアブローとを交互に制御ポート7に供給できるようにしたので、バキュームテンシヨナ1のノズル開口部においては、吸気と排気が交互に行われることになる。この結果、従来方式の問題点であった埃吸入によるノズル詰まりが解消できるとともに、動作上の信頼性向上及びメンテナンス性の改善（メンテナンスフリー化）を達成することができる。なお、エアブローのタイミングについては、上述のように特に限定はないが、 $t_4 \sim t_5$ の時間帯では図3（A）（C）に示したように、ワイヤランパ11が閉じた状態（即ち、ワイヤ9を機械的にクランプした状態）であるため、エアブローを行っても、ワイヤ9自体はバキュームテンシヨナ1内に固定されたのと同様な状態となるので、この時間帯が最も安定したエアブローが得られると予想される。

【0014】次に、上述のバキュームテンシヨナの構造37及び制御方法の変形例を説明する。上述のバキュームテンシヨナの構造37による制御方法では、1サイクルボンディングの任意の時間帯でエアブローを行って埃等の異物を除去する方法を説明した。ところで、昨今のワイヤボンダ動作速度の向上は目ざましいものがあり、1サイクル当たり、0.1secなる高速のものも出現している。その結果、切換え弁31の応答性、流体の応答性、或いは切換え弁31の耐久性について障害が生じ、設計値通りに作動しなくなる虞れがある。そこで、1サイクル内ではなく、 n サイクル毎に1回の割合でエアブローを行うことでも本機能は実現できる。これは、動作速度の向上により、ノズルからの埃吸入時間も減少するので、 n サイクル毎に実施しても等価と考えることができるためである。また、このように、エアブロー時間を別途挿入するようにした場合、周期的にロスタイムが発生することになるので、ワーク搬送時間、即ち、ワイヤボンダ完了ICを次ICと入れ換える時間に、エアブローすることが有効である。

【0015】図6は本発明バキュームテンシヨナの構造の第三実施例を表す断面図である。上述の実施例では、バキュームテンシヨナ1が、太ノズル3、細ノズル5、制御ポート7で構成されていたが、本実施例では、新た

6

に吸気ポート51が太ノズル3、細ノズル5に連通して設けられている。また、吸気ポート51の先端にはエアフィルタ53が取り付けられている。そして、吸気ポート51は、太ノズル3、細ノズル5よりも十分に太くなくっており、制御ポート7にバキュームを供給すると、吸気ポート51からその殆どのエアが吸引されるようになっている。バキュームテンシヨナ1、太ノズル3、細ノズル5、制御ポート7、吸気ポート51を主な部材又は部位として、バキュームテンシヨナの構造53が構成されている。

【0016】このように構成されたバキュームテンシヨナの構造53では、吸気ポート51が設けられたことにより、太ノズル3、細ノズル5からのエアの吸入が相対的に無視できる程度に減少される。また、吸気ポート51の先端にエアフィルタ53が取り付けられることにより、バキュームテンシヨナ1への埃の吸入は極めて少ないものとなる。このバキュームテンシヨナの構造53によれば、従来のバキュームテンシヨナ1に吸気ポート51を設けたので、目詰まりの発生し易かった太ノズル3、細ノズル5からのエアの吸入が極小となり、且つ、吸気ポート51にエアフィルタ53を取り付けたので、バキュームテンシヨナ1への埃の吸入は最小となる。この結果、埃の吸入による信頼性の低下を未然に防ぐと同時に、メンテナンスフリーを実現することができる。なお、バキュームテンシヨナの構造53は、単体で用いても十分に効果を発揮するものであるが、実施例一、二の手段を併用すれば、更にエアフィルタ53の自浄効果が期待され、最も効果的な運用が実現できる。

【0017】次に、上述のバキュームテンシヨナの構造53の変形例を図7に基づき説明する。図7は延長チューブを介してエアフィルタが接続されたバキュームテンシヨナの断面図である。この変形例では、吸気ポート51とエアフィルタ53が延長チューブ55により接続され、バキュームテンシヨナの構造57を構成している。図6に示したバキュームテンシヨナの構造53では、バキュームテンシヨナ1本体にエアフィルタ53が直接付設されており、重量増加の一因となって高速動作の障害となる可能性がある。また、小型のエアフィルタ53を取り付けたとしても、十分な機能が得られないばかりか、本来、埃（コンタミネーション）の存在してはならない空間で、吸入した埃をクリーニングブローによって再度放出する事態が生じかねない。バキュームテンシヨナの構造57によれば、シリコンチューブ等の柔軟な材質で延長チューブ55を形成し、十分に離れた空間にてエアフィルタ53より埃を放出することで、上述の不具合を解消することができる。

【0018】

【発明の効果】以上詳細に説明したように、本発明に係るワイヤボンダにおけるバキュームテンシヨナの制御方法によれば、エアブローが供給されると、バキューム時

7

の気流と逆方向のエアが排出され、クリーニングブローを実施した場合と同様の状態となるので、ノズルの目詰まりが防止でき、信頼性を向上させることができるとともに、バキュームテンショナを分解することなくクリーニングブローが実施できるので、メンテナンスの省力化を図ることができる。バキュームテンショナの構造によれば、バキューム配管及びエア配管を切換え弁を介して制御ポートに接続したので、バキュームとエアブローを交互に制御ポートに供給でき、ノズルへの吸気と排気を容易に行うことができる。また、吸入ポートをノズルに

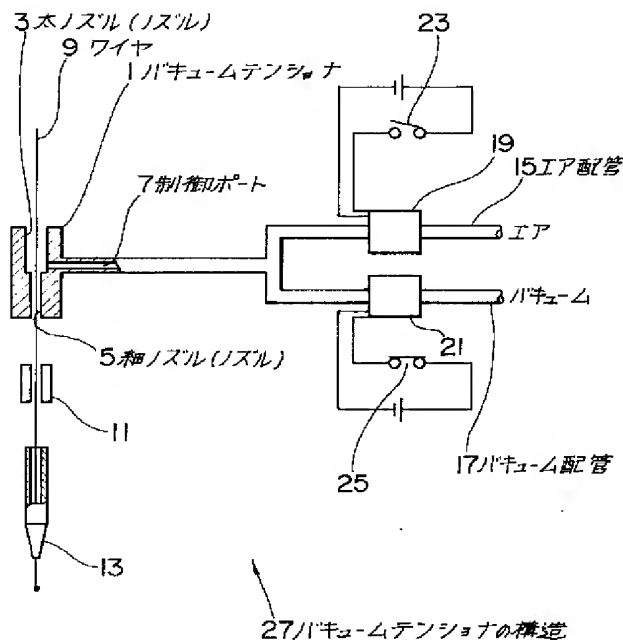
【図面の簡単な説明】

【図1】本発明バキュームテンショナの構造の第一実施例を表す配管回路図である。

【図2】本発明バキュームテンショナの構造の第二実施例を表す配管回路図である。

【図3】ワイヤボンディングの1サイクル動作の概要を表した説明図である。

【図1】



発明の第一実施例を表す配管回路図

8

【図4】1サイクル動作の中でキャピラリ先端点の軌跡を時分割して表した説明図である。

【図5】図4に示した時間軸 $t_0 \sim t_5$ に対応してバキュームとエアが制御ポートに供給される際のタイミングチャートである。

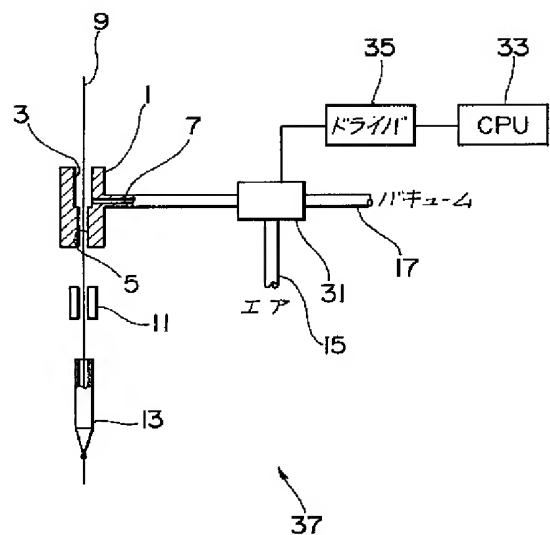
【図6】本発明バキュームテンショナの構造の第三実施例を表す断面図である。

【図7】延長チューブを介してエアフィルタが接続されたバキュームテンショナの断面図である。

【符号の説明】

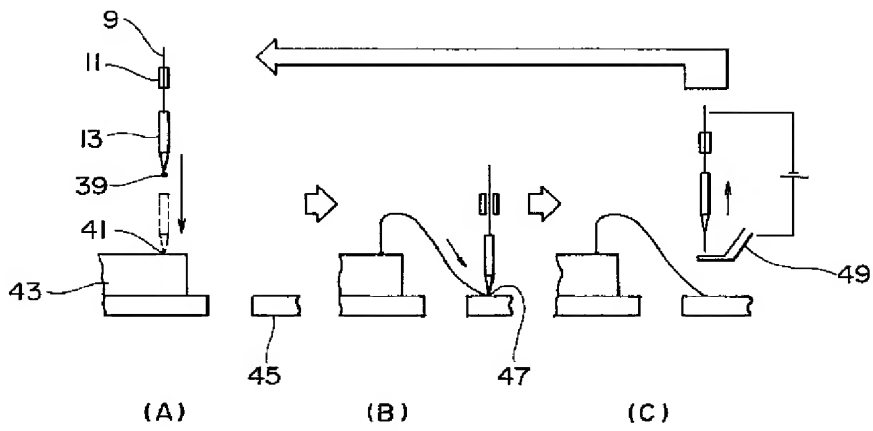
- 1 バキュームテンショナ
- 3 太ノズル（ノズル）
- 5 細ノズル（ノズル）
- 7 制御ポート
- 9 ワイヤ
- 15 エア配管
- 17 バキューム配管
- 27、37、53、57 バキュームテンショナの構造
- 31 切換え弁
- 33 ワイヤボンダCPU
- 51 吸入ポート

【図2】



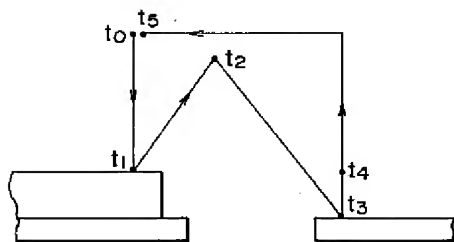
発明の第二実施例を表す配管回路図

【図3】



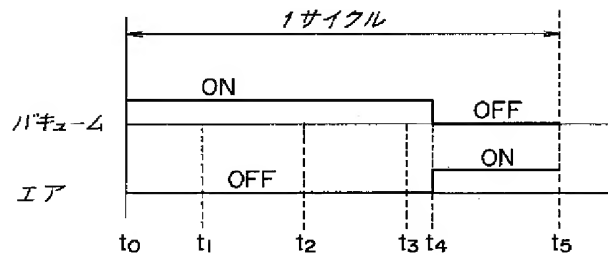
1サイクル動作を表した説明図

【図4】



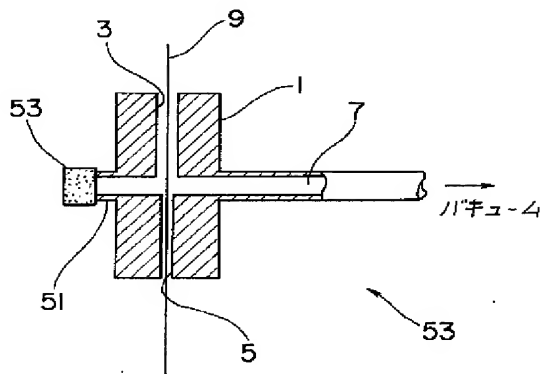
キャピタリ先端点の軌跡を表す説明図

【図5】



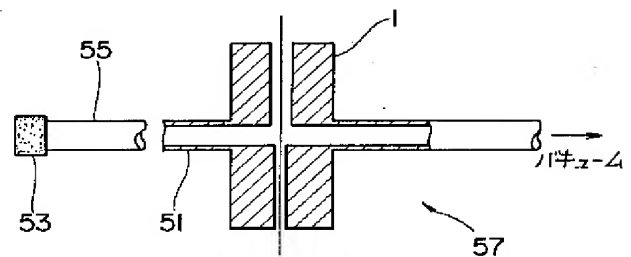
バキュームとエアが供給されるタイミングチャート

【図6】



発明の第三実施例を表す断面図

【図7】



延長チューブを有するバキュームデシヨナの断面図

PAT-NO: JP408031857A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 08031857 A
TITLE: METHOD AND STRUCTURE FOR
CONTROLLING VACUUM TENSIONER
IN WIRE BONDER
PUBN-DATE: February 2, 1996

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
ARAGAKI, TAKESHI	

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
MIYAZAKI OKI ELECTRIC CO LTD	N/A
OKI ELECTRIC IND CO LTD	N/A

APPL-NO: JP06184023
APPL-DATE: July 12, 1994

INT-CL (IPC): H01L021/60

ABSTRACT:

PURPOSE: To enhance a reliability while facilitating maintenance by providing a method and structure for controlling a vacuum tensioner in a clog-free wire bonder.

CONSTITUTION: In a method for controlling a vacuum tensioner in a wire bonder where vacuum is

fed to the vacuum tensioner 1 and a wire 9 is held in nozzles 3, 5 by vacuum, an air blow is fed at an arbitrary timing to the nozzles 3, 5 in the direction reverse to the air flow under vacuum. In the control structure, one of more than one switching valves is coupled with a control port 7 and a vacuum pipe 17 and an air pipe 15 are coupled with the other switching valve such that the pipes 17, 15 can be coupled with the control port 7 while being switched selectively.

COPYRIGHT: (C)1996,JPO